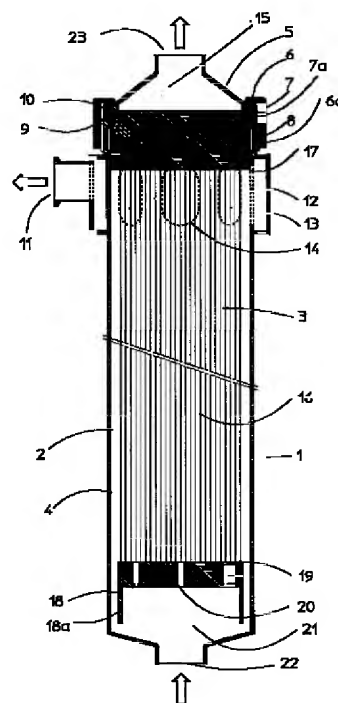


(11)特許出願公開番号  
特開2001-269546  
(P2001-269546A)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の中空糸膜を接着固定したカートリッジ型モジュールがラック式ハウジング内に挿入されて支持されるラック式汙過装置において、ラック式ハウジングのハウジング本体に連通する循環水流路が、ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられたことを特徴とするラック式汙過装置。

【請求項2】 ハウジング本体に、径方向に複数の連通孔が形成され、循環水流路に、前記複数の連通孔を流通した循環水が集水されて、循環水口から流出するように構成されたことを特徴とする請求項1記載のラック式汙過装置。

【請求項3】 循環水流路の断面積が、循環水口に向かって大きくなるように構成されたことを特徴とする請求項1または2記載のラック式汙過装置。

【請求項4】 連通孔が、ハウジング本体長手方向に長径を有するスリット状形状をしていることを特徴とする請求項1、2または3記載のラック式汙過装置。

【請求項5】 循環水流路が、2分割の鋳物を溶接接合して形成されたことを特徴とする請求項1記載のラック式汙過装置。

【請求項6】 ラック式ハウジングが、複数の連通孔を有した円筒状のハウジング本体と、これより一回り径の大きな円筒状外板を各々鋳造により製作した後、円周溶接により2個の鋳物を液密的に溶接接合して製作されたことを特徴とする請求項1記載のラック式汙過装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中空糸膜を用いたラック式汙過装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、河川水、湖沼水、地下水、海水、生活排水、あるいは工場排水等を原水として大量に除濁・除菌を行うラック式汙過装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のラック式汙過装置においては、中空糸膜モジュールは、モジュールハウジングと中空糸膜が接着剤で接着固定されており、モジュールの寿命が来ると、モジュール全てを廃棄していた。また、モジュールの使用条件によっては、耐食性、耐薬品性、耐圧強度の高い性能を要求される場合があり、高価なハウジングを使用する必要があり、経済的にも高くつき、廃棄物が増えるという環境問題も起こってくる。そのため、モジュールハウジングと中空糸膜とを分割できるカートリッジ型モジュールが提案されており、ハウジングを再使用して、中空糸膜カートリッジのみを廃棄する事が可能となった。これまでのラック式中空糸膜カートリッジ型モジュールは、全汙過運転型を前提にしているため、クロスフロー汙過運転を行う場合には、安定な運転が出来ないという問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述のごとくラック式中空糸膜カートリッジ型モジュールで困難であったクロスフロー汙過運転を安定して行える様な、安価なラック式モジュール用ハウジングを備えたラック式汙過装置を提供するものであり、特に耐食性、耐候性及び強度の期待できる金属製材料を構成材料とした場合に有用となるラック式モジュール用ハウジングを備えたラック式汙過装置を提供せんとするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明は、下記の通りである。

(1) 複数本の中空糸膜を接着固定したカートリッジ型モジュールがラック式ハウジング内に挿入されて支持されるラック式汙過装置において、ラック式ハウジングのハウジング本体に連通する循環水流路が、ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられたことを特徴とするラック式汙過装置。

【0005】(2) ハウジング本体に、径方向に複数の連通孔が形成され、循環水流路に、前記複数の連通孔を流通した循環水が集水されて、循環水口から流出するように構成されたことを特徴とする(1)記載のラック式汙過装置。

【0006】(3) 循環水流路の断面積が、循環水口に向かって大きくなるように構成されたことを特徴とする(1)または(2)記載のラック式汙過装置。

(4) 連通孔が、ハウジング本体長手方向に長径を有するスリット状形状をしていることを特徴とする(1)、(2)または(3)記載のラック式汙過装置。

(5) 循環水流路が、2分割の鋳物を溶接接合して形成されたことを特徴とする(1)記載のラック式汙過装置。

(6) ラック式ハウジングが、複数の連通孔を有した円筒状のハウジング本体と、これより一回り径の大きな円筒状外板を各々鋳造により製作した後、円周溶接により2個の鋳物を液密的に溶接接合して製作されたことを特徴とする(1)記載のラック式汙過装置。

【0007】本発明に係るラック式汙過装置は、複数本の中空糸膜を接着固定したカートリッジ型モジュールがラック式ハウジング内に挿入されて支持されるラック式汙過装置において、前記ラック式ハウジング本体に連通する循環水流路が該ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられたことを特徴とする。上記構造によれば、循環水流路を該ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けた事で、循環水出口の流量を一定以上に確保する事が容易にできる。また、前記ラック式ハウジング本体に径方向に複数の連通孔を形成し、前記ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられた循環水流路に前記複数の連通孔を流通した循環水が集水されて、前記循環水流路の循環水口から流出するように構成することが望ましい。

【0008】また、前記ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられた循環流路の断面積が該循環流路の循環水口に向かって大きくなるように構成した場合には、循環水流路の循環水口に向かって下流側になるにつれて増量する循環水の流路抵抗を低減して、循環水口の流量を一定に確保する事が出来る。また、前記ラック式ハウジング本体に径方向に複数個設けられた連通孔が、ハウジング長手方向に長径を有するスリット形状に構成した場合には、任意の長さの接着剤層の交換カートリッジに対応してハウジング内に装着する事が出来る。また、前記ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に設けられた2重管構造部を2分割の鋳物で製作した後溶接接合して製造した場合には、安価なラック式ハウジングを製造する事が出来る。

【0009】

【発明の実施の形態】図により本発明に係るラック式汚過装置の一実施形態を具体的に説明する。図1は本発明に係るラック式汚過装置の構成を示す断面説明図、図2はカートリッジ型モジュールを挿入した場合の連結部の構成を示す要部拡大図である。以下、図1及び図2を用いて本発明に係るラック式汚過装置として原液を循環しながら汚過を行う、所謂クロスフロー汚過方式のラック式汚過装置の一実施形態について説明する。

【0010】図1において、1は原液を循環しながら汚過を行う所謂クロスフロー汚過方式のラック式汚過装置として構成されたものであり、例えば、河川水、湖沼水、地下水、海水、生活排水、あるいは工場排水等を原水として精密汚過または、限外汚過装置により浄化する水処理に適用可能である。ラック式汚過装置1のラック式ハウジング2には、複数本の中空糸膜を接着固定したカートリッジ型モジュール3が挿入されて支持されている。

【0011】ラック式ハウジング2は上下部に配置し図示しない支持手段により立設されるハウジング本体4とハウジングの上部に取り付けられるキャップ5及びナット6により構成されている。カートリッジ型モジュール3は、カートリッジヘッド7のツバ部7aを、ハウジングヘッド8とキャップ5とはさみ、ナット6により固定する。カートリッジヘッドのツバ部7aとハウジングヘッド8の間にはパッキン9を、ツバ部7aとキャップ5との間にOリング10を挟んだ状態でナットのネジ5aを締め付けることにより、カートリッジ型モジュール3が液密的にラック式ハウジング2に取り付けられる。

【0012】また、図3及び図4に示すように、循環水口11の側部でハウジング本体4の外周にはハウジング本体4内部に連通する循環水流路12を形成する縦断面コ字形状の外板13が鉢巻き状の液密的に設けられている。ハウジング本体4の壁面には該ハウジング本体の径方向にハウジング本体内部と循環水流路12とを連通する複数の連通孔14が形成されており、ハウジング本体

4の外周に鉢巻き状に設けられた外板13により形成された循環水流路12に、ハウジング本体内部から複数の連通孔13を流通した循環水が集水されて循環水流路12の循環水口11から流出するように構成されている。

【0013】ハウジング本体4の外周に鉢巻き状に液密的に設けられた循環水流路12の縦断面積は図4に示すように、該循環水流路12の循環水口11に向かって大きくなるように構成されており、これによって、循環水流路12の循環水口11に向かって下流側になるにつれて増量する循環水の流路抵抗を低減することが出来る。尚、本実施形態では、循環水流路12の縦断面形状が方形に形成された場合の一例について説明するが、循環水流路12の他の構成として断面半円形状や断面C字形状等、各種の形状に形成することが出来る。

【0014】また、本実施形態では循環水流路12をハウジング本体4の外周に略水平に鉢巻き状に配置したが、必要に応じて所定の傾斜を設けて配置しても良い。また、循環水流路12とハウジング本体4内部とを連通する連通孔14の数、口径形状及び口径面積も各種の数、口径形状及び口径面積に設定することが出来る。特に、連通孔14の形状をハウジング本体4軸方向に対し長軸を有するスリット形状にした場合、接着剤層17の厚さが異なる種々のカートリッジ型モジュール3を装着する事が可能となる。

【0015】キャップ5はOリング10を介してカートリッジヘッド7に水密的且つ液密的に固定され、キャップ5とカートリッジヘッド7とにより形成された空間により処理水室15が形成される。本発明に用いられるハウジング本体4及びキャップ5及びナット6の素材は、特に限定されず、また、同一でも異なってもよいが、耐食性、耐候性及び強度信頼性の面から、ステンレス鋼が好ましく用いられる。

【0016】一方、中空糸はその上端部が開口され、下端部が閉塞されており、図2に示すように、多数本の中空糸膜16は束ねられてその上端部外周が接着剤により接着された接着剤層17により一体的に結合され、更にその接着剤層は円筒形状のカートリッジヘッド7の内部に嵌挿して接着剤により該カートリッジヘッドに固着されている。また、カートリッジ型モジュール3の下端部には一体的に束ねられた中空糸膜16の外周に嵌挿されるカートリッジ筒18が溶接や接着等により固着されている。

【0017】本発明に用いられる中空糸膜の孔径は、特に限定されず、限外汚過膜や精密汚過膜の範囲の孔径の中空糸膜が好ましく用いられる。また、中空糸膜の材質も特に限定されず、合成高分子やセラミック、及びそれらの複合材料の膜が用いることが出来る。本発明のカートリッジ型モジュールに用いられる接着剤は、特に限定されず、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等を用いることが出来る。また、カートリッジヘッド、カ

ートリッジ筒及びスカートの材質は、同一でも異なっても良く、特に限定されず、成形性、耐圧性、耐薬品性及び経済性から選択される。好ましい材料としては、熱可塑性樹脂である、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ABS樹脂、AS樹脂、PVPDF、及び、機械的強度の強いステンレス鋼が用いられる。

【0018】図1に示すように、カートリッジ型モジュール3の上端から該カートリッジヘッドに接続されたカートリッジ筒18の下端までの長さは中空糸膜の全長よりも長くなるように設定されており、中空糸膜16の下端よりも更に下方に伸びるカートリッジ筒のスカート18aにより供給水室21から供給される原水やエアバブリング用の空気が各カートリッジ型モジュール3の中空糸膜16に効率よく導かれるようになっている。上記構成において、ラック式汙過装置1による汙過運転時には、図示しないポンプによりハウジング本体4の下部に設けられた原水口22から供給水室21に供給された原水はカートリッジ型モジュール3のスカート部18aに導かれる。

【0019】カートリッジ型モジュール3の中空糸膜16の外周部を通過した原水はその一部が該中空糸膜16の外表面から中空部に加圧汙過されて該中空糸膜の開口された上端部から処理水室15に導かれる汙水となり、一部が中空糸膜16の外周部をそのまま通過する。処理水室15に収容された汙水はキャップ上部の処理水口23からラック式汙過装置1の外部に取り出され、中空糸膜16の外周部をそのまま通過した原水はハウジング本体4の側面壁部に周方向に所定ピッチで形成された複数の連通孔14から鉢巻き状の循環水流路12に流通して集水され、下流側の循環水口11からラック式汙過装置1の外部に導かれる。

【0020】このように、供給水の一部をハウジング本体4の外周部に鉢巻き状に設けた循環水流路12に流通させて集水することにより高い膜面流速を維持しつつ安定的に高い透水量を保ったクロスフロー汙過運転が可能となる。一方、逆洗時は処理水口23から例えば汙水を供給して、循環水流路12及び供給水室21に逆流させ、中空糸膜16に蓄積した懸濁物質をはぎ取り、汙過装置1の系外に排除する。

【0021】上記構成によれば、ハウジング本体4内部に連通する循環水流路12をハウジング本体4の外周に鉢巻き状に液密的に設けたことで、循環水出口11の流量を一定以上に確保する事が容易にできる。また、前記ラック式ハウジング本体4に径方向に複数個設けられた連通孔14がハウジング長手方向に長径を有するスリット形状に構成した場合には、任意の長さの接着剤層17のカートリッジ型モジュール3に対応してハウジング2内に装着する事が出来る。

【0022】また、耐食性、耐候性及び強度を向上させ

る手段として、ハウジング2に金属材料を適用することを考えた場合、前記ハウジング本体4の外周に鉢巻き状に設けられたハウジングヘッド8と外板13の2重管構造部を複数個の部品に分け、各部品を切削により製造した場合、非常なコストアップとなる。また、二重管部を一体物として鋳造及び成形で製作する事も困難である。図5に示すように、二重管部を上部に連通孔14を有するハウジング本体4と外板13部の2個の部品に分けて、各々を鋳物あるいは成形で製作した後、溶接接合する事により、比較的安価で寸法精度の高いハウジング本体を製造する事ができる。

【0023】この場合、ハウジング本体4に関しては、その全長が短い場合は一個の鋳物として準備しても良い。また、ハウジング本体4が長い場合は、ハウジング本体をヘッド部、胴部及び原水口部22の3部分に分割し、ヘッド部及び原水口部は鋳物で製作した後、市販配管の胴部とを溶接接合して、ハウジング本体4を製作しても良い。

【0024】

【発明の効果】本発明は、ハウジング本体内部に連通する循環水流路をラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けたことで、循環水口の流量を一定以上に確保する事が容易にできる。また、前記ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に液密的に設けられた循環水流路の断面積が該循環水流路の循環水口に向かって大きくなるように構成した場合には、循環水流路の循環水口に向かって下流側になるにつれて増量する循環水の流路抵抗を低減して循環水口の流速を一定に確保する事が出来る。

【0025】また、前記ラック式ハウジング本体に径方向に複数個設けられた連通孔がハウジング長手方向にスリット形状に構成した場合には、任意の長さの接着剤層のカートリッジ型モジュールに対応してハウジング内に装着する事が出来る。また、前記ラック式ハウジング本体の外周に鉢巻き状に設けられた2重管構造部を2分割の鋳物で製作した後溶接接合して製造した場合には、安価なラック式ハウジングを製造する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るラック式汙過装置の構成を示す断面説明図である。

【図2】カートリッジ型モジュールを、ラック式ハウジング内に挿入した場合の連結部の構成を示す要部拡大図である。

【図3】ハウジング本体の外周に鉢巻き状に設けた循環水流路の構成を示す斜視図である。

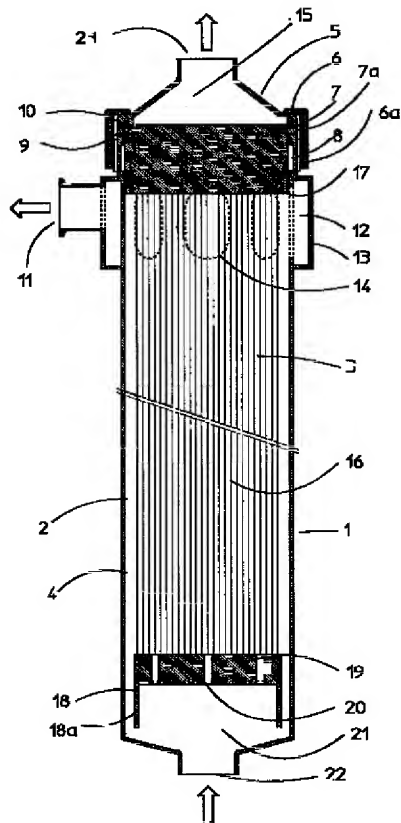
【図4】ハウジング本体の外周に鉢巻き状に設けた循環水流路の構成を示す平面説明図である。

【図5】図5は、循環水流路の2重管構造部を2分割の鋳物で製作する場合の各部の斜視図であり、(a)は外板部、(b)はハウジング本体部を示す斜視図である。

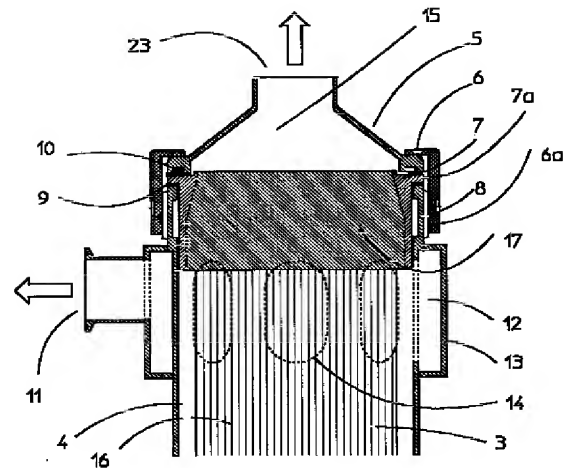
【符号の説明】

- |                |            |
|----------------|------------|
| 【符号の説明】        | 12…循環水流路   |
| 1…ラック式戸過装置     | 13…外板      |
| 2…ラック式ハウジング    | 14…連通孔     |
| 3…カートリッジ型モジュール | 15…処理水室    |
| 4…ハウジング本体      | 16…中空糸膜    |
| 5…キャップ         | 17…接着剤層    |
| 6…ナット          | 18…カートリッジ筒 |
| 6a…ネジ部         | 18a…スカート   |
| 7…カートリッジヘッド    | 19…接着剤層    |
| 7a…ツバ部         | 20…貫通穴     |
| 8…ハウジングヘッド     | 21…供給水室    |
| 9…パッキン         | 22…原水口     |
| 10…Ｏリング        | 23…処理水口    |
| 11…循環水口        |            |

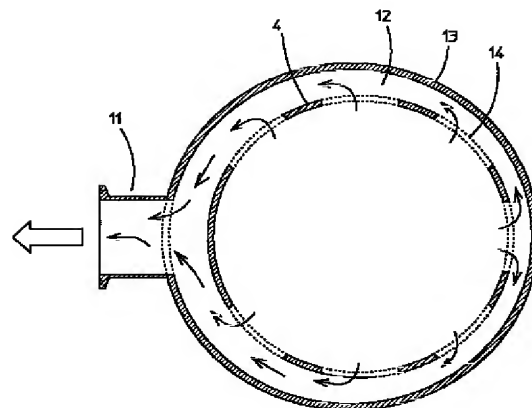
【図 1】



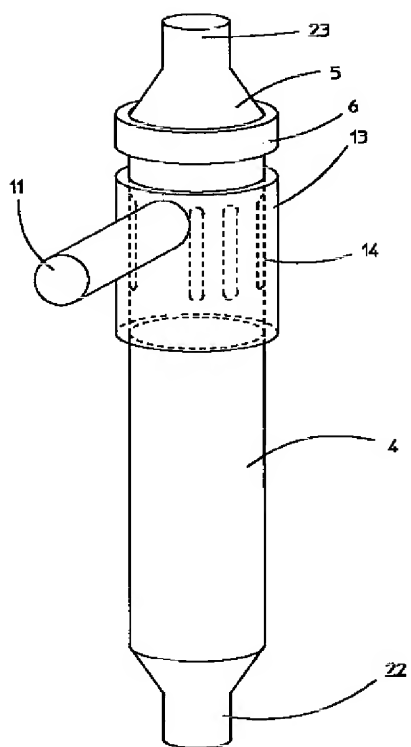
【図2】



【例4】



【図3】



【図5】

